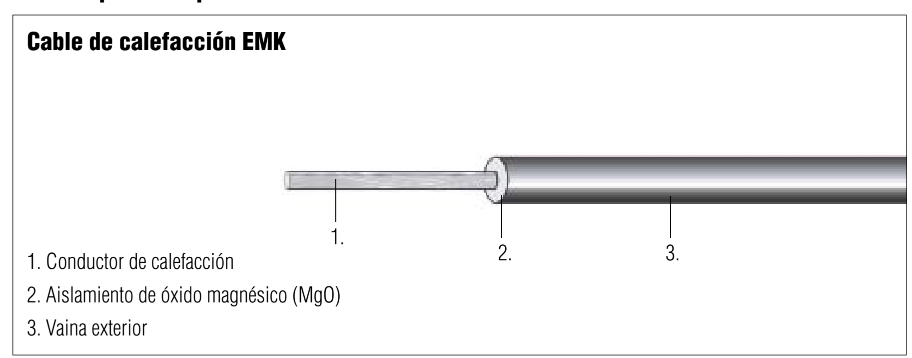
1. Explotación conforme al uso previsto

El circuito de calefacción monohilo con aislamiento mineral del tipo 27-3641-.2../.... con soldadura láser forma una cubierta calefactora eléctrica con aislamiento mineral y estanco al agua con un material de la recubrimiento 1.4541 o bien 2.4816. Estos circuitos de calefacción se emplean para el calentamiento y el mantenimiento constante de la temperatura de tuberías, depósitos e instalaciones similares.

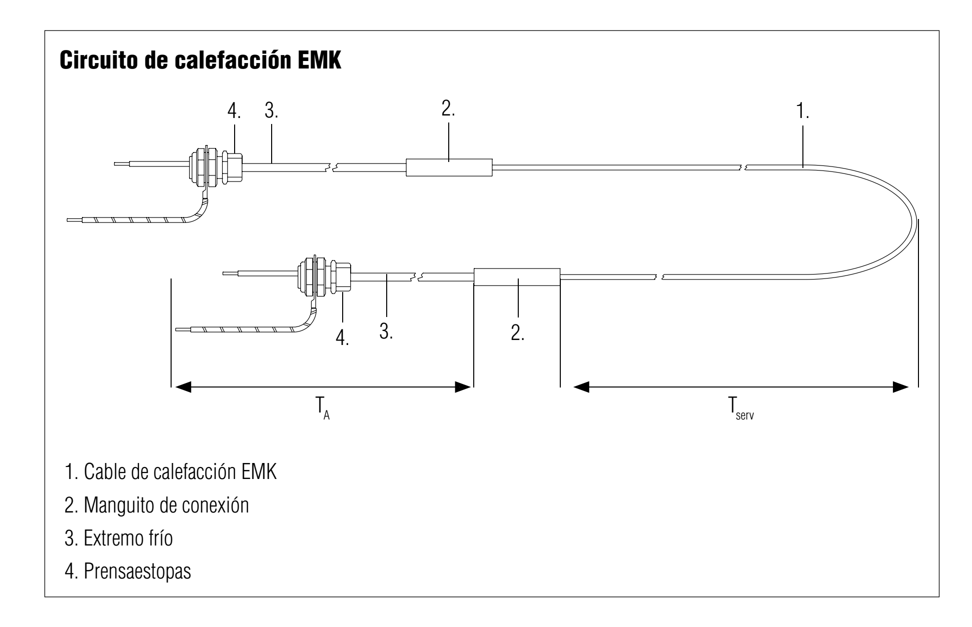
2. Descripción del producto

Cable de calefacción EMK



1. Conductor de calefacción
2. Aislamiento de óxido magnésico (MgO)
3. Vaina exterior

Circuito de calefacción EMK



1. Cable de calefacción EMK
2. Manguito de conexión
3. Extremo frío
4. Prensaestopas

Las temperaturas de trabajo que puede alcanzar el circuito de calefacción dependen, junto con la potencia alcanzada, de las siguientes condiciones de explotación y pueden ejercer su influencia sobre éste:

- Conductividad térmica del material que se ha de calentar,
- Conductividad térmica del medio que se ha de calentar,
- Tipo y grosor del aislamiento y su valores.

Los circuitos de calefacción de esta serie son aptos para condiciones de funcionamiento reguladas de hasta 650 °C.

Resistencia química:

La vaina exterior de acero inoxidable VA 1.4541 o 2.4816 puede emplearse en muchos casos, pero se utiliza con limitaciones cuando puedan producirse líquidos y gases químicos. Antes de la puesta en servicio del circuito de calefacción, el operador ha de comprobar estas particulares condiciones de uso.

21-3641-7D0001-06/2013-BARTEC WerbeAgentur-349784

3. Uso de símbolos e indicaciones de seguridad

Uso de símbolos

Los aspectos de particular relevancia en las presentes instrucciones vienen señalados con un símbolo:



El símbolo PELIGRO indica un peligro que conlleva la muerte o graves lesiones si no se toman las medidas adecuadas.

ADVERTENCIA

El símbolo ADVERTENCIA indica un peligro que puede conllevar la muerte o graves lesiones si no se toman las medidas adecuadas.

ATENCIÓN

El símbolo ATENCIÓN indica un peligro que puede conllevar lesiones si no se toman las medidas adecuadas.



El símbolo AVISO hace referencia a medidas que han de tomarse para evitar daños materiales.

 Indicación

Indicaciones e informaciones importantes para un uso eficiente, económico y respetuoso del medio ambiente.

Indicaciones de seguridad

- Por favor, asegúrese antes de la puesta en funcionamiento de que el circuito de calefacción empleado es el apropiado conforme a su certificación para el uso previsto.
- Han de cumplirse las disposiciones aplicables relativas a la construcción y explotación de instalaciones eléctricas (por ej. Directiva 1999/92/EC, Directiva 94/9/EC, las normas EN 60079-0, EN 60079-14, EN 60079-30-2, EN 61241-0 o la EN 61241-14 y la serie DIN VDE 0100 y otras disposiciones nacionales aplicables).
- La instalación ha de llevarla a cabo un electricista cualificado que haya superado una formación específica en sistemas de calefacción en zonas potencialmente explosivas. Las indicaciones que se encuentran en las instrucciones de uso han de respetarse escrupulosamente.
- Deberá respetarse la normativa legal general vigente y cualquier otra directiva obligatoria relativa a la seguridad laboral, a la prevención de accidentes y a la protección del medio ambiente.
- Un montaje inapropiado del sistema de calefacción eléctrico y de los componentes del sistema conexos o un daño en el circuito de calefacción pueden provocar, cuando se encuentra en funcionamiento, un cortocircuito y riesgo de incendio.
- El operador de una instalación eléctrica en una zona potencialmente explosiva debe mantener los medios de explotación en un estado adecuado, utilizarlos conforme al uso previsto, supervisarlos y llevar a cabo las operaciones de mantenimiento y conservación.

4. Directivas en relación con el uso de circuitos de calefacción

 Indicación

4.1. Almacenamiento

- Los circuitos de calefacción EMK- han de almacenarse en áreas protegidas, limpias y secas.
- Ha de asegurarse de que el circuito de calefacción esté protegido de daños de origen mecánico y de las condiciones ambientales.
- La temperatura de almacenamiento debe situarse entre -20 °C y +60 °C.

4.2. Manipulación

- Al desenrollarse deben tomarse las siguientes precauciones:
  - Evitar que soporte tensiones elevadas.
  - Evitar doblar y apretar los conductores.
  - No pisar el circuito de calefacción ni utilizarlo como sujeción de apoyo.
  - Para evitar daños en el aislamiento, ha de tenerse particular cuidado con los salientes angulosos y los bordes, como por ejemplo en las bridas o en los mecanismos de fijación.
  - No está permitido transitar con vehículos u otros mecanismos de transporte por encima de los conductores.
- Los circuitos de calefacción no deben cruzarse en ningún punto ni tener puntos de contacto unos con otros, dado que la temperatura límite o la temperatura de trabajo máxima homologada podría sobrepasarse.

5. Montaje e instalación

 Indicación

5.1. Indicaciones de montaje

- La superficie del objeto que va a calefactarse debe encontrarse seca y limpia.
- Ha de comprobarse la tensión nominal prevista.
- No debe trabajarse por debajo de la temperatura mínima de instalación.
- Los conductores no deben pintarse de ningún color.
- Ha de respetarse el radio de curvatura mínimo.
- Ha de respetarse la distancia de instalación mínima.



Asegúrese durante el montaje de circuitos de calefacción con soldadura láser de que éstos no se crucen ni tengan ningún punto de contacto. Podría producirse sobrecalentamiento o llamas.

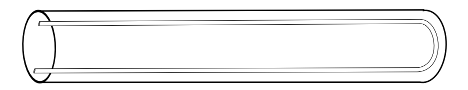
5.2. Validación antes del montaje

- Realice una medición de la resistencia de aislamiento antes de iniciar el montaje del circuito de calefacción.
- Sobre la base de la medición de la resistencia, compruebe si el circuito de calefacción que se le ha suministrado se corresponde con lo proyectado.

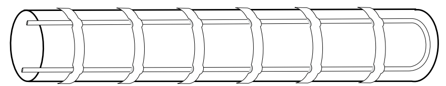
5.3. Colocación del circuito de calefacción

En función de las necesidades, el circuito de calefacción puede colocarse a lo largo del objeto o en forma de espiral en torno al objeto que ha de calefactarse.

Para obtener una mejor conducción térmica, el circuito de calefacción debería disponerse a lo largo de la tubería.



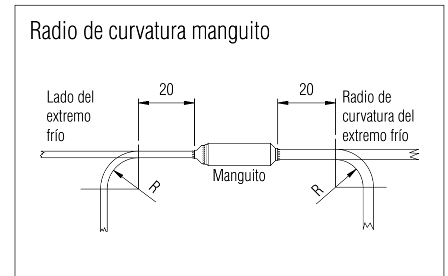
Los circuitos de calefacción EMK han de fijarse con abrazaderas o sujetacables de acero inoxidable.

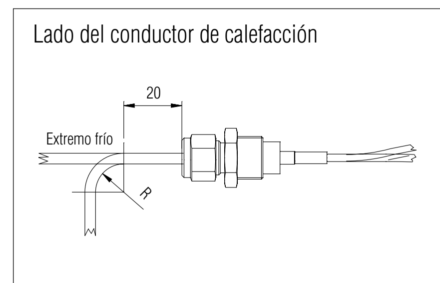


En el momento de su colocación, han de respetarse los radios de curvatura mínimos en función del diámetro exterior del cable de calefacción.

Denominación abreviada	**Resistencia** [**Ω/ km**]	**Diámetro exterior cable de calefacción**	**Radio de curvatura**
EMK VA 010K NiCr	10000	3,2 mm	16 mm
EMK VA 6300 NiCr	6300	3,2 mm	16 mm
EMK VA 4000 NiCr	4000	3,2 mm	16 mm
EMK VA 2500 NiCr	2500	3,6 mm	18 mm
EMK VA 1600 NiCr	1600	3,8 mm	20 mm
EMK VA 1000 NiCr	1000	4,1 mm	21 mm
EMK VA 630 NiCr	630	4,5 mm	23 mm
EMK VA 400 NiCr	400	5,0 mm	25 mm
EMK VA 250 NiCr	250	5,6 mm	28 mm
EMK VA 160 NiCr	160	6,5 mm	33 mm
EMK VA 1600 CuNi	1600	3,2 mm	16 mm
EMK VA 1000 CuNi	1000	3,4 mm	17 mm
EMK VA 630 CuNi	630	3,7 mm	18,5 mm
EMK VA 400 CuNi	400	4,0 mm	20 mm
EMK VA 250 CuNi	250	4,4 mm	22 mm
EMK VA 160 CuNi	160	4,9 mm	24,5 mm

Al doblar el conductor de calefacción/cable frío y el manguito/unión roscada ha de dejarse un espacio de separación mínimo de 20 mm antes de iniciarse la curva:





Sección transversal (mm²)	**Diámetro del cable frío** (Ø)	**Radio de curvatura mínimo** (R)
2,5	4,9 mm	25
6,0	6,1 mm	31

21-3641-7D0001-06/2013-BARTEC WerbeAgentur-349784

En el momento de colocarlo debe prestarse atención para obtener una buena superficie de contacto y transmisión térmica. Al realizar el puenteado en puntos críticos (como por ejemplo en bordes y esquinas) puede emplearse material conductivo térmico.

Antes de su aislamiento, el circuito de calefacción debería recubrirse con un papel de aluminio o con una lámina fina de acero inoxidable VA. Este recubrimiento sirve por una parte para mejorar la distribución térmica sobre el objeto y por otra evita que se introduzca material aislante entre el circuito de calefacción y el objeto que quiere calefactarse. Si se introducen partes del aislamiento entre el circuito de calefacción y el objeto puede producirse un aumento de la temperatura en ese lugar y el circuito de calefacción puede quedar inutilizado. El usuario ha de comprobar que el recubrimiento se ha realizado de manera correcta y profesional.

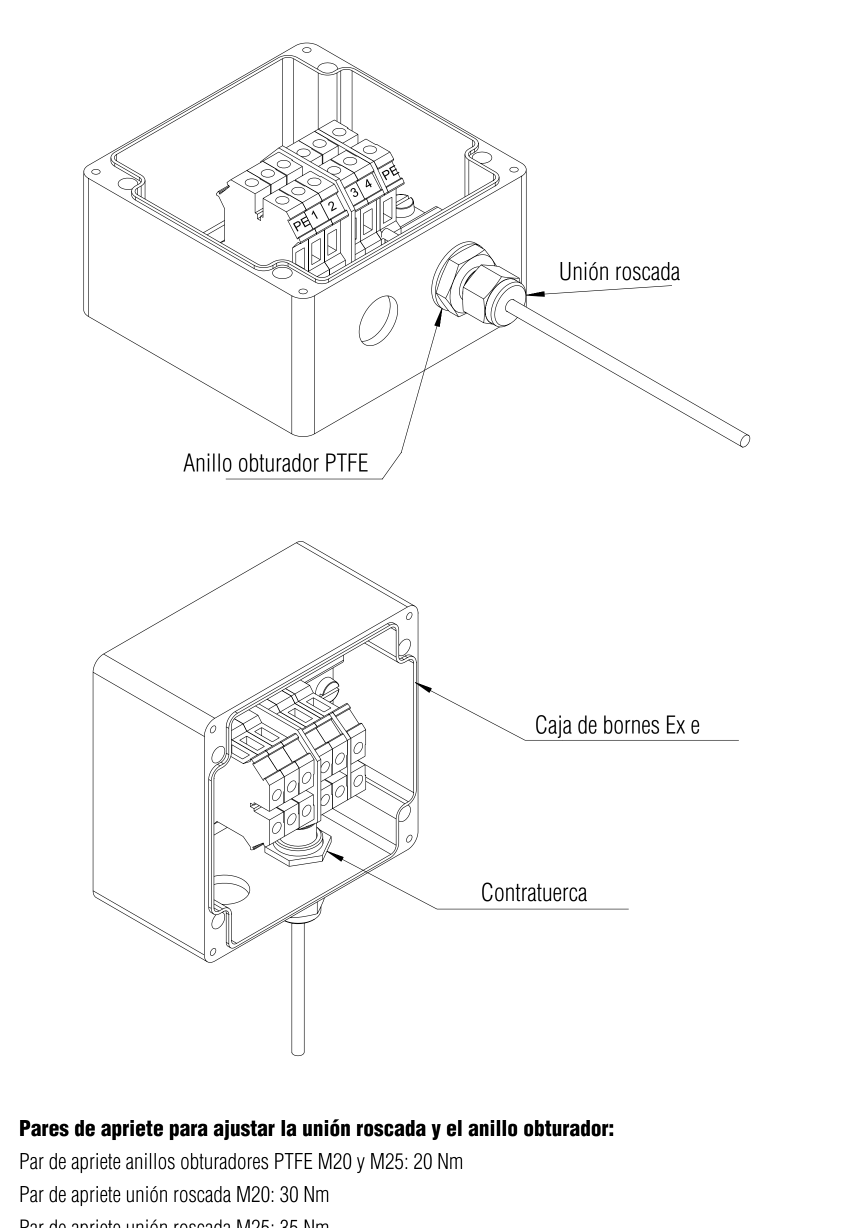
Las partes metálicas que entran en contacto con el circuito de calefacción han de incluirse en las medidas de protección de la clase de protección I (puesta a tierra de protección). Para mayor información refiérase a la norma VDE 0100.

Se han previsto cables fríos para la fijación de la conexión que se realiza por medio de una unión roscada con cables de conexión. La puesta a tierra del recubrimiento exterior se realiza por medo de una conexión a un conductor de protección integrado.

Las uniones roscadas o bien se enroscan en la caja de bornes por medio de un orificio roscado apropiado, o bien se fijan a la contratuerca adosada por medio de un orificio de paso.

Al realizar la conexión han de observarse los requisitos señalados en las normas y disposiciones del epígrafe «1. Indicaciones de seguridad». El intervalo de temperatura homologado en la zona de conexión es de -55 °C a +70 °C.

La temperatura de instalación mínima homologada es de -55 °C.



Pares de apriete para ajustar la unión roscada y el anillo obturador:

Par de apriete anillos obturadores PTFE M20 y M25: 20 Nm

Par de apriete unión roscada M20: 30 Nm

Par de apriete unión roscada M25: 35 Nm

Diámetro máximo homologado del orificio para pasar las uniones roscadas en la caja de bornes:

Máx. Ø 20,5 mm para la unión roscada M20

Máx. Ø 25,5 mm para la unión roscada M25

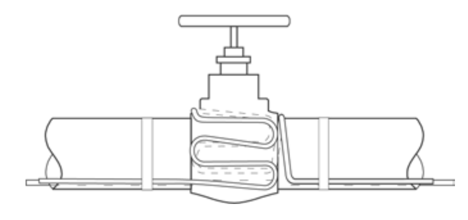
5.4. Colocación en valvulerías, bridas y bombas

- Los circuitos de calefacción en torno a valvulerías, válvulas, etc han de disponerse siempre de manera que se asegure un acceso fácil y alternativo a esas instalaciones para trabajos de mantenimiento y conservación y de manera que no se hayan de separar los circuitos de calefacción. La mejor manera de conseguirlo es trazando un bucle suficientemente amplio con el conducto de calefacción.
- Si se producen pérdidas térmicas importantes en torno a la valvulería, a las válvulas, etc. habrá de aumentarse la longitud requerida del circuito de calefacción. Esta aumento adicional habrá de tomarse en consideración al proyectar la instalación.
- Los circuitos de calefacción habrán de montarse de manera que dispongan del contacto más estrecho posible con las superficies que han de calefactar. En los lugares donde tal contacto no sea posible, por ejemplo en torno a válvulas, puede utilizarse un revestimiento conductor térmico apropiado a base de láminas metálicas resistentes a la temperatura o de otros materiales conductores térmicos.

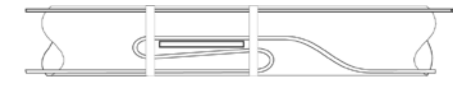
21-3641-7D0001-06/2013-BARTEC WerbeAgentur-349784

Encontrará ejemplos típicos de montaje en los siguientes gráficos:

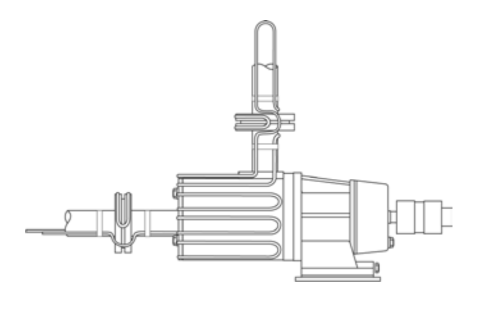
Colocación en torno a válvulas



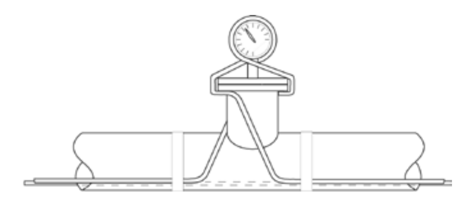
Colocación en torno a puntos de soporte



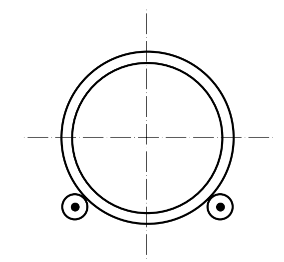
Colocación en torno a bombas



Colocación en torno a manómetros



5.5. Colocación a lo largo



Coloque el circuito de calefacción en disposición doble junto al tubo, en posición « cuatro y media/ siete y media».

Colocar el circuito de calefacción junto al tubo en horizontal, pero no en el punto inferior.

21-3641-7D0001-06/2013-BARTEC WerbeAgentur-349784

5.6. Instalación

ATENCIÓN

Desconectar todos los circuitos de corriente antes de la instalación u operación de mantenimiento. Para realizar la desconexión deberían separarse del suministro de corriente todos los conductores externos y también el conductor neutro. Ha de observarse imperativamente la identificación prevista en el circuito de calefacción.

 Indicación

- El material suministrado ha de someterse a una inspección visual y a una prueba de aislamiento antes de su instalación.En el momento de la inspección ha de comprobarse que la identificación de los circuitos de calefacción coincide con la del material solicitado. Antes y después de la instalación: Mantener en lugar seco los extremos del cable de calefacción y del cable frío, así como los dispositivos de conexión. Los extremos de los cables no conectados han de taparse con una terminación adecuada durante la manipulación.
- El circuito de calefacción ha de fijarse, en principio, con medios mecánica y térmicamente estables junto a la pieza que ha de calefactar con vistas a obtener un acoplamiento térmico seguro.
- El objeto provisto de un calorifugado eléctrico (pieza, componente del sistema) ha de identificarse como tal inequívocamente tras la instalación del aislamiento térmico colocándole una señalización o identificación de precaución en lugares apropiados y/o cada cierta distancia a lo largo del circuito de calefacción.
- Tras la instalación ha de llevarse a cabo imperativamente un ensayo de aislamiento.

AVISO

Para realizar cualquier recurso de garantía se requiere obligatoriamente la presentación de un protocolo de aceptación debidamente completado y formalizado.

El protocolo de aceptación estándar de BARTEC se encuentra en la documentación «Montaje y explotación de sistemas de instalación EKL/EMK» (www.bartec.de).

6. Dispositivo de protección eléctrica



6.1. Dispositivo de protección - Sobreintensidad

- *Para proteger de la sobreintensidad utilice únicamente fusibles automáticos en conformidad con el plan del proyecto y con la documentación técnica de BARTEC. De no hacerlo pueden producirse disparos erróneos en los fusibles automáticos o incluso un agravamiento de la situación de sobreintensidad.*
- *De utilizar otras medidas de protección diferentes de las que se encuentran en el plan del proyecto y en la documentación técnica de BARTEC, póngase, por favor, en contacto con la Oficina Técnica de BARTEC.*

6.2. Dispositivo de protección - Corriente de fuga

- *Se recomienda utilizar los circuitos de calefacción sirviéndose de un dispositivo de protección de corriente de fuga. Para ello han de introducirse conmutadores de protección de corriente de fuga con una corriente de disparo de 0,3 o 0,5 A, ya que pueden producirse corrientes de trabajo significativas en un contexto de altas temperaturas y en circuitos de calefacción largos.*
- *Los circuitos de calefacción son apropiados únicamente para su uso en redes con toma a tierra como las TT o TN. No es posible utilizarlos en redes aisladas.*

7. Conexión eléctrica



- *Respete la tensión nominal correspondiente a la certificación del circuito de calefacción.*
- *Opere cada circuito de calefacción únicamente con la tensión nominal que se ha previsto para él y que ha sido determinada al dimensionarse el circuito de calefacción.*
- *Para conectar cables fríos a circuitos de corriente externos han de emplearse cajas y componentes de conexión apropiados para ese uso y montados correctamente.*

8. Verificación y puesta en funcionamiento

ATENCIÓN

Tanto tras la instalación del calorifugado eléctrico como tras la instalación del aislamiento térmico habrán de llevarse a cabo los siguientes ensayos que han de quedar documentados en un informe de ensayo. En el supuesto de realizar una reclamación han de presentarse estas informaciones relativas a los ensayos.

8.1. Medición de la resistencia del aislamiento

- Este procedimiento de ensayo sirve para determinar daños en el circuito de calefacción, así como eventuales deficiencias en el montaje de conexiones y enlaces.
- Se utiliza un dispositivo de ensayo del aislamiento con una tensión de prueba mínima de 500 VCC y una tensión de prueba máxima de 1000 VCC.

La resistencia de aislamiento de cada circuito de calefacción no ha de ser en ningún caso menor de 20 MΩ, independientemente de la longitud (en conformidad con la norma EN 62395-1).



- Realización de la medición:
  - Las mediciones se realizan entre el conductor de calefacción y la vaina exterior.

8.2. Comprobación del dispositivo de protección eléctrica

Han de verificarse los requisitos de protección de circuitos de corriente externos, v. «6. Dispositivo de protección eléctrica» en estas instrucciones.

8.3. Comprobación del dimensionamiento

Tras conectarse han de comprobarse, utilizando las medidas y dispositivos apropiados, los datos proyectados en el dimensionamiento del sistema de calorifugado eléctrico, como la tensión asignada, la corriente resultante y la temperatura de la tubería.

9. Funcionamiento, mantenimiento, conservación

El operador de una instalación eléctrica debe mantener los medios de explotación en un estado adecuado, utilizarlos conforme al uso previsto y supervisar los trabajos de mantenimiento y conservación. Cada equipo operativo eléctrico debe elegirse en función de su adecuación para su uso en la zona correspondiente.

Antes de volver a ponerlos en marcha han de observarse las leyes y directivas en vigor. Antes de llevar a cabo el mantenimiento y/o las operaciones de reparación han de observarse las indicaciones de seguridad indicadas.

⚠ ADVERTENCIA

El circuito de calefacción cuando se encuentran en funcionamiento puede alcanzar temperaturas que provocan quemaduras por contacto físico, por ello no debe tocarse un circuito de calefacción en marcha. Han de tomarse las medidas adecuadas para la protección personal.

9.1. Localización de fallos

Existen determinados procedimientos de localización de fallos que resultan de ayuda para encontrar errores en los sistemas de calorifugado eléctrico bajo aislamiento térmico.

Ha de recurrirse a la asistencia del ingeniero que la planificado sistema de calorifugado eléctrico. Se producen fallos provocados en muchas ocasiones por causa de daños mecánicos, por corrosión, por sobrecalentamiento o por infiltración de humedad. Los ensayos requeridos para la puesta en marcha deberían repetirse como base para la localización de fallos.

9.2. Reparación, conservación

El mantenimiento y la conservación se llevan a cabo conforme a las normas y condiciones expuestas en la rúbrica «3. Uso de símbolos e indicaciones de seguridad», así como conforme a las normativas de las mutualidades de prevención de accidentes profesionales en vigor para cada operación y a las otras disposiciones aplicables en cada caso. Al menos una vez al año ha de llevarse a cabo un ensayo de funcionamiento de la instalación de calefacción y de la regulación.

21-3641-7D0001-06/2013-BARTEC WerbeAgentur-349784

10. Homologaciones y certificaciones

Certificado de ensayo de tipos de la CE	BVS 13 ATEX E 034 U	
Certificación ATEX	⟨Ex⟩ II 2 G Ex e IIC Gb ⟨Ex⟩ II 2 D Ex tb IIIC Db	
IECEx Certificate of conformity	IECEx BVS 13.0042U	
Certificación IECEx	Ex e IIC Gb Ex tb IIIC Db	
Normas aplicadas	EN 60079-0:2009 EN 60079-7:2007 EN 60079-30-1:2007 EN 60079-31:2009	IEC 60079-0:2007-10 IEC 60079-7:2006-07 IEC 60079-30-1:2007-01 IEC 60079-31:2008

11. Datos técnicos

Tensión nominal	hasta 500 V CA	
Corriente nominal	con cable frío 2.5 mm² hasta 30 A con cable frío 6,0 mm² hasta 55 A	
Resistencia	Cable de calefacción Cable frío	160 Ω/km hasta 10 kΩ/km 3 Ω/km hasta 7 Ω/km
Radio de curvatura mínimo	5 x diámetro del cable	
Temperatura de trabajo homologada	Cierres de los extremos Cables	-55 °C a +70 °C -70 °C a +650 °C
Temperatura de instalación mínima	-55 °C	

12. Dirección del servicio técnico

BARTEC GmbH
Max-Eyth-Straße 16
97980 Bad Mergentheim
Alemania

Tel.: +49 7931 597-0
Fax: +49 7931 597-183
info.bartec.de
www.bartec.de



Declaración de conformidad

Erklärung der Konformität
Declaration of Conformity
Attestation de conformité

№ 21-3641-7C0001

BARTEC

BARTEC GmbH
Max-Eyth-Straße 16
97980 Bad Mergentheim
Germany

Wir	We	Nous

BARTEC GmbH,

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt	declare under our sole responsibility that the product	attestons sous notre seule responsabilité que le produit
EMK Heizkreis Ex	**EMK heating circuit Ex**	**EMK circuit de chauffage Ex**

Typ 27-3641-*2/******

auf das sich diese Erklärung bezieht den Anforderungen der folgenden **Richtlinien (RL)** entspricht	to which this declaration relates is in accordance with the provision of the following **directives (D)**	se référant à cette attestation correspond aux dispositions des **directives (D)** suivantes
ATEX-Richtlinie 94/9/EG	**ATEX-Directive 94/9/EC**	**ATEX-Directive 94/9/CE**
und mit folgenden Normen oder normativen Dokumenten übereinstimmt	and is in conformity with the following standards or other normative documents	et est conforme aux normes ou documents normatifs ci-dessous

EN 60079-0:2009
EN 60079-7:2007
EN 60079-30-1:2007
EN 60079-31:2009

Kennzeichnung	**Marking**	**Marquage**

II 2 G Ex e IIC Gb
II 2 D Ex tb IIIC Db

Verfahren der EG-Baumusterprüfung / Benannte Stelle	**Procedure of EC-Type Examination / Notified Body**	**Procédure d'examen CE de type / Organisme Notifié**

BVS 13 ATEX E 034 U
0158, DEKRA EXAM, Dinnendahlstrasse 9, 44809 Bochum, D

0044

Bad Mergentheim, den 29.05.2013

ppa. Ewald Warmuth
Geschäftsleitung / General Manager

03-0383-0289

21-3641-7D0001-06/2013-BARTEC WerbeAgentur-349784